



VRE Blaupause (M 2.5.1)

Version 20.02.2013

Arbeitspaket 2.5

Verantwortlicher Partner GCDH

DARIAH-DE Aufbau von Forschungsinfrastrukturen für die e-Humanities

Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird / wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), Förderkennzeichen 01UG1110A bis M, gefördert und vom Projektträger im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (PT-DLR) betreut.

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

Projekt: DARIAH-DE: Aufbau von Forschungsinfrastrukturen für die e-Humanities

BMBF Förderkennzeichen: 01UG1110A bis M

Laufzeit: März 2011 bis Februar 2014

Dokumentstatus: Entwurf 0.9

Verfügbarkeit: DARIAH-DE-intern

Autoren:

Matt Munson, GCDH (Koordinator)

Christof Schöch, UWÜ

Sebastian Rose, HKI

Agiati Benardou, DARIAH-GK

Walter Scholger, DARIAH-AT

Ingrida Vosyliute, DARIAH-LT

Serge Genot, DARIAH-FR

Zusätzliche Übersetzer:

Patrick Sahle, HKI

Rainer Becker, TUD

Ruth Reiche, TUD

Celia Krause TUD

Luise Borek TUD

Armin Volkmann UWÜ

Revisionsverlauf:

Datum	Autor	Kommentare
19.11.2012 Version 0.1	Matt Munson	Dokumentstruktur „Prozessorientierte Fragen“ hinzugefügt
12.12.2012 Version 0.2	Matt Munson Sebastian Rose	„Ziel der vorliegenden Blaupause“ hinzugefügt „Liste der technischen Voraussetzungen“ hinzugefügt
04.01.2013 Version 0.3	Matt Munson Agiati Benardou (DARIAH-GK)	„Häufige Fehler in VRE Entwicklung“ in „Empfehlungen für VRE DesignerInnen und EntwicklerInnen“ umbenannt „Empfehlungen für VRE DesignerInnen und EntwicklerInnen“ mit Inhalt gefüllt

21.01.2013 Version 0.4	Matt Munson	„Was ist eine VRE und wann sollte man eine VRE aufbauen?“ hinzugefügt und Inhalte hinzugefügt Inhalte in Unterabschnitt „Zweck“ des Abschnitts „Prozessorientierte Fragen“ hinzugefügt Inhalte in Unterabschnitt „Einleitung“ des Abschnitts „Empfehlungen für VRE DesignerInnen und EntwicklerInnen“ hinzugefügt
01.02.2013 Version 0.5	Christof Schöch	„Einleitung“ und Links für den Abschnitt „VRE Annotated Bibliography“ hinzugefügt
04.02.2013 Version 0.6	Walter Scholger (DARIAH-AT) Matt Munson Sebastian Rose Serge Genot (DARIAH-FR)	Abschnitt „Empfehlungen für VRE DesignerInnen und EntwicklerInnen“ bearbeitet Einleitungen zu den Unterabschnitten in „Prozessorientierte Fragen“ hinzugefügt Einleitung zum Abschnitt „Technische Voraussetzungen“ hinzugefügt und Inhalte aktualisiert
06.02.2013 Version 0.7	Matt Munson Sebastian Rose	Fragen von Allianzinitiatives <i>Einsatz einer virtuellen Forschungsumgebung</i> in den Abschnitt „Prozessorientierte Fragen“ integriert Abschnitt „Empfehlungen für VRE DesignerInnen und EntwicklerInnen“ bearbeitet Abschnitt „Ziel der vorliegenden Blaupause“ bearbeitet Elemente im Abschnitt „Liste von technischen Voraussetzungen“ annotiert
12.02.2013 Version 0.8	Sebastian Rose Matt Munson	Inhalte in Abschnitt „Übersicht der möglichen VRE-Plattformen“ hinzugefügt Kleine Änderungen an „Ziel der vorliegenden Blaupause“ Abschnitt
20.02.2013 Version 0.9	Matt Munson Rainer Becker Patrick Sahle Ruth Reiche Walter Scholger (DARIAH-AT) Sebastian Rose Christof Schöch Celia Krause	Übersetzung ins Deutsche

	Luise Borek Armin Volkmann	
01.03.2013 Version 1.0	DARIAH Konsortium	Überarbeitung des deutschen Textes
01.03.2013 Version 1.0	Ruth Reiche	Sprachliche Vereinheitlichung des deutschen Textes

Inhaltsverzeichnis:

1. Ziel der vorliegenden Blaupause	6
1.1. Was ist eine VRE und wann sollte man eine VRE aufbauen?	7
2. Prozessorientierte Fragen	10
2.1. Zweck	10
2.2. Fragen	11
2.2.1. Einleitende Fragen	11
2.2.2. Nutzerschaft	11
2.2.3. Anlagen	12
2.2.4. Zusammenarbeit	13
2.2.5. Unterstützung	14
2.2.6. Organisation	14
2.2.7. Tools/Prozesse/Aktivitäten	15
2.2.8. Entwicklung	16
2.2.9. Individueller Forschungsprozess	16
3. Empfehlungen für VRE DesignerInnen und EntwicklerInnen	19
3.1. Einleitung	19
3.2. Empfehlungen	20
4. Technische Voraussetzungen	26
4.1. Erklärung	26
4.2. Liste der Voraussetzungen	26
5. Übersicht der möglichen VRE-Plattformen	30
5.1. Einleitung	30
5.2. Plattformen	30
5.2.1. Bestehende Plattformen für VREs	30
5.2.2. Eine Plattform von Grund auf: Entwicklungs-Frameworks	31
6. Annotierte Bibliographie zu VREs	34
7. Ausblick und Fazit	35
8. Appendix I – Interviewvorlage	36

1. Ziel der vorliegenden Blaupause

Die Sensibilität für und die Nachfrage nach Entwicklungen hinsichtlich virtuellen Forschungsumgebungen („virtual research environments“, im Folgenden VREs) hat sich in den letzten Jahren stark intensiviert. Allerdings sind VREs genaugenommen keine jüngere Entwicklung. Strukturierte Programme zur Entwicklung und Beobachtung von VREs auch in den Geistes-/Kulturwissenschaften gibt es bereits seit mindestens acht Jahren,¹ in den Naturwissenschaften noch um einiges länger. Dennoch müssen VREs eine umfassendere Akzeptanz auch in den Geistes-/Kulturwissenschaften erst noch gewinnen. Wie im *KII Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland* bereits im April 2011 vermerkt, stehen „Virtuelle Forschungsumgebungen [...] trotz laufender Förderprogramme im In- und Ausland und mehrjähriger Erfahrungen noch am Anfang der Entwicklung.“² Diese Situation scheint sich kaum verändert zu haben. So vermerkt der BMBF-Internetauftritt *Nationale und internationale Strukturbildung* im Juni 2012: „Sogenannte virtuelle Forschungsumgebungen und systematisch aufgebaute Ressourcenzugang für die Forschung sind in den Naturwissenschaften schon lange üblich, insbesondere in den Geisteswissenschaften aus verschiedenen Gründen weniger.“³

Wesentliches Ziel dieses Berichts ist es daher, die Nutzung und zugleich die Nützlichkeit von VREs in den Geistes-/Kulturwissenschaften begleitend zu steigern, indem ein Zugang zur VRE-Entwicklung beschrieben und unterstützt wird, der geisteswissenschaftliche Forscher und ihre Bedürfnisse ins Zentrum des Entwicklungsprozesses rückt. Zum Beispiel sollen die *Prozessorientierten Fragen* (vgl. S. 10) VRE-Nutzern, insbesondere geisteswissenschaftlichen Forschern, in der Planung und Entwicklung von VREs helfen und sie auf diese Weise so früh wie möglich mitentscheiden zu lassen, wohin die Reise geht. Diese Fragen zielen zudem auf eine Hilfestellung für VRE-Entwickler, um ein besseres Verständnis der technischen und wissenschaftlichen Bedürfnisse ihrer späteren Nutzer zu ermöglichen – und damit schlicht bessere VREs zu entwickeln. Der Abschnitt *Empfehlungen für VRE DesignerInnen und EntwicklerInnen* (vgl. S. 19) weist mehrfach darauf hin, dass eine VRE, die ohne Rücksicht auf Nutzerbedürfnisse gebaut wurde, im Endeffekt kaum Chancen hat, erfolgreich zu sein. Im Abschnitt *Technische Voraussetzungen* (vgl. S. 26) wird eine Liste von Modulen betrachtet, die für nahezu jede VRE notwendig sein werden – wobei ein kurzer Hinweis vermerkt, welche Funktionalität jedes Modul erwartbar eröffnen wird und wie es zugleich jener Liste der Allianzinitiative gerecht werden kann, die ausführt, welche Funktionalitätstypen VREs überhaupt anbieten sollten.⁴ Solche Grundlagen sollten vorausschauenden VRE-Entwicklern fundierte Entscheidungen ermöglichen können, was es an relevanten Punkten in die Überlegungen ein- und auszuschließen gilt. Der *Übersicht der möglichen VRE-Plattformen* (vgl. S. 30) – zugleich der am stärksten 'technisch' geprägte Bereich des vorliegenden Berichts – stellt zwei unterschiedliche Typen von Plattformen vor, auf denen VREs je nach Bedürfnissen der beteiligten Forscher aufgebaut werden könnten. Auch diese Hinweise sollten VRE-Entwickler bei ihrer Entscheidung unterstützen, welcher Zugang am stärksten

¹ Das *JISC Virtual Research Environment Programme* startete 2004:

<http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/vre.aspx>

² Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur, *Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland*, April 2011. http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/KII_Gesamtkonzept.pdf, S. 28

³ BMBF Seite *Nationale und internationale Strukturbildung* (01.06.2012) <http://www.bmbf.de/de/4817.php>; vgl. auch: Wissenschaftsrat: *Empfehlungen zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland bis 2020*; Berlin, 13. Juli 2012. <http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/2359-12.pdf>, S. 35: „Virtuelle Forschungsumgebungen werden in einigen Fächern und Forschungsgebieten bereits intensiv genutzt, während sie in anderen (bislang) kaum zum Einsatz kommen.“ Vgl. auch die SURF *Collaboratories* Seiten (<http://www.surf.nl/en/themas/openonderzoek/collaboratories/Pages/default.aspx>): „Outside the hard sciences, collaboratories are something relatively new in higher education.“

⁴ Die Liste findet sich auf S. 2 der Allianzinitiative, *Virtuelle Forschungsumgebungen – Ein Leitfaden*, 30.09.2011. http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/Leitfaden_VRE_de.pdf (Sektion: „Welche Funktionalitäten soll die Virtuelle Forschungsumgebung bieten?“)

den Bedürfnissen der späteren Nutzer entgegenkommt. Zuletzt eröffnet der Abschnitt *VRE – Annotierte Bibliographie* die Verbindung zu einer internetgestützten Bibliographie ('Zotero', www.zotero.org), die innerhalb von DARIAH-DE entwickelt wurde. Diese eBibliographie dient dazu, Forschern und Entwicklern gleichermaßen einen Zugang zu mehreren Berichten über spezifische VRE-Projekte zu eröffnen und zugleich zu Studien und theoretischen Papieren über die VRE-Entwicklung im Allgemeinen, um Forscher und Entwickler von vergangenen Erfolgen, Fehlschlägen und Theorien zur VRE-Entwicklung profitieren zu lassen. Es ist geplant, den Fokus auf Nutzerkreise in einer zweiten und letzten Version des vorliegenden Berichts zu erweitern, indem dieser Blaupause ein Umfrage-Vordruck für End-Nutzer beigelegt wird. Es handelt sich dabei um ein Instrument, das von Entwicklerteams genutzt werden kann, um Rückmeldung von Forschern/Nutzern zu erhalten – zugunsten benötigter und gewünschter Verbesserungen in der Entwicklungsphase.

Die vorliegende erste Fassung der Blaupause wurde Ende Februar 2013 erstmals öffentlich gestellt. Sie ist das Resultat einer internationalen Kooperation zwischen DARIAH-Deutschland, -Österreich, -Frankreich, -Griechenland und -Litauen. Zwischen Februar 2013 und Februar 2014 wird DARIAH-DE VRE-entwickelnde Projekte aufsuchen, um diese Blaupause zu testen und hierzu Rückmeldung zu gewinnen. Dieser Rücklauf wird Entscheidungen unterstützen können, welche Teile der Blaupause erfolgreich eingesetzt werden können und welche nicht – und was bislang fehlt. Auch anhand der Resultate dieser Entscheidungen wird bis zum Februar 2014 eine zweite und letzte Version der vorliegenden Blaupause entstehen. Sollte bei Ihnen Interesse an der Nutzung der Blaupause bestehen (und an Feedback, s.o.), kontaktieren Sie bitte Matthew Munson: mmunson@gcdh.de.

1.1. Was ist eine VRE und wann sollte man eine VRE aufbauen?

Um zunächst eine Definition einer VRE zu finden, empfiehlt es sich Texte von drei großen nationalen europäischen Drittmittelgebern / Organisationen der Forschungsförderung heranzuziehen (Allianzinitiative, JISC, SURF) und die gemeinsamen Bestandteile ihrer Definitionen betrachten.

Die Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen in Deutschland beschreibt VREs auf diese Weise:

Eine Virtuelle Forschungsumgebung ist eine Arbeitsplattform, die eine kooperative Forschungstätigkeit durch mehrere Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen an unterschiedlichen Orten zu gleicher Zeit ohne Einschränkungen ermöglicht. Inhaltlich unterstützt sie potenziell den gesamten Forschungsprozess – von der Erhebung, der Diskussion und weiteren Bearbeitung der Daten bis zur Publikation der Ergebnisse – während sie technologisch vor allem auf Softwarediensten und Kommunikationsnetzwerken basiert. Virtuelle Forschungsumgebungen sind wesentliche Komponenten moderner Forschungsinfrastrukturen.

Bemerkungen:

1. Virtuelle Forschungsumgebungen gewähren Zugang zu realen Forschungsressourcen, wie z.B. Daten, Analyse- und Bearbeitungswerkzeugen, wissenschaftlichen Geräten und Diensten.
2. Eine virtuelle Forschungsumgebung muss nicht notwendigerweise von kooperierenden Einrichtungen, sondern kann auch von einer einzelnen Einrichtung

betrieben werden. Bei einer virtuellen Forschungsumgebung findet eine Kooperation in der Nutzung statt.

3. Die virtuelle Forschungsumgebung ist kein Hilfskonstrukt für Situationen, in denen sich der Wissenschaftler nicht an seinem Arbeitsplatz befindet. In einem solchen Fall würde man lediglich von einem Fernzugriff auf eine Forschungsumgebung sprechen. Medien zur Kommunikation zwischen Wissenschaftlern (z.B. Wiki, Videokonferenzen) stellen für sich noch keine virtuelle Forschungsumgebung dar.⁵

In Großbritannien definiert JISC (Joint Information Systems Committee) VREs folgendermaßen:

The purpose of a Virtual Research Environment (VRE) is to help researchers from all disciplines to work collaboratively by managing the increasingly complex range of tasks involved in carrying out research on both small and large scales. The concept of a VRE is evolving. The term VRE is now best thought of as shorthand for the tools and technologies needed by researchers to do their research, interact with other researchers (who may come from different disciplines, institutions or even countries) and to make use of resources and technical infrastructures available both locally and nationally. The term VRE also incorporates the context in which those tools and technologies are used.⁶

SURF (Samenwerkende Universitaire Reken Faciliteiten) in den Niederlanden definiert VREs wie folgt:

Virtual Research Environments (VREs) are software systems which can help researchers to carry out collaborative work. The aim of a VRE is to provide an integrated environment that supports the work of a community of collaborating researchers. It brings together previously separate tools needed for conducting the research and for collaboration. Next to the term 'Virtual Research Environment', a number of other terms are currently in use for roughly the same concept: Collaboratories, Virtual Knowledge Centres, Scholarly Workbenches.⁷

Die drei Definitionen haben zwei wesentliche Komponenten gemeinsam, zum einen, dass VREs kollaborativ sind, zum anderen dass sie Werkzeuge und Dienste bieten, die Wissenschaftlern in ihrer Forschungspraxis zu unterstützen. Die Autoren dieser Blaupause würden an dieser Stelle noch ergänzen wollen, dass VREs gegenüber der bloßen Sammlung von „Softwarediensten und Kommunikationsnetzwerken“, aus denen sie aufgebaut werden, einen bestimmten Mehrwert bieten sollten, denn VREs sollten als Ganzes mehr sein als die Summe ihrer Teile.

Wenn es um die Frage geht, in welchen Fällen eine VRE aufgebaut werden sollte, ist zunächst zu berücksichtigen, dass die Entwicklung von VREs Zeit kostet und eine erhebliche Menge Ressourcen erfordert. Bei der Entscheidungsfindung sind deshalb die notwendigen Ressourcen gegenüber einem potentiellen Mehrwert einer VRE für die etwaige Nutzergruppe abzuwägen. Wenn die bestehenden Forschungs- und

⁵Allianzinitiative, *Virtuelle Forschungsumgebungen – Ein Leitfaden*. 30.09.2011, http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/Leitfaden_VRE_de.pdf

⁶ Aus dem JISC *VRE Landscape Report*, <http://www.jisc.ac.uk/publications/reports/2010/vrelandscapestudy.aspx>, S. 13.

⁷<http://wiki.surf.nl/display/VRE/What+is+a+VRE>, accessed on 22 January, 2013.

Kommunikationswerkzeuge bzw. -dienste die Bedürfnisse der Wissenschaftler bereits angemessen erfüllen, dann erscheint es besser, die Energie in die Verbesserung dieser Werkzeuge und Dienste zu stecken als diese in eine VRE zu integrieren. Denn wie Lilian van der Vaart so treffend ausführt: „It is important to remember that **not everybody needs a collaboratory**.“⁸ Bevor Mittel für die Entwicklung einer VRE eingesetzt werden, ist also gründlich zu untersuchen, ob eine VRE überhaupt benötigt wird. Ist dem nicht so, dann sollten die Mittel einer anderen, relevanteren Aufgabe zugeteilt werden.

⁸van der Vaart, Lilian, „Collaboratories: Connecting Researchers - How to facilitate choice, design and uptake of online research collaboratories.“ SURF: April 2010, <http://www.surffoundation.nl/nl/publicaties/Documents/Collaboratories%20Connecting%20Researchers9april.pdf>, S. 53. Fettdruck nach der Vorlage.

2. Prozessorientierte Fragen

2.1. Zweck

Die Entwicklung einer VRE ist ein ressourcenintensives Unterfangen, das zum Scheitern verurteilt ist, wenn die Bedürfnisse und Wünsche der intendierten Nutzer-gemeinschaft nicht ausreichend berücksichtigt werden. Nach den VRE-Entwicklungsberichten von JISC in Großbritannien und SURF in den Niederlanden ist ein iterativer Entwicklungsprozess der beste Weg, um sicherzustellen, dass eine VRE den Bedürfnissen der Fachgemeinschaft entspricht. In seinem Abschlussbericht schreibt das JISC-Projekt *Building a Virtual Research Environment in the Humanities*

The strongest aspect of the project has been in its 'bottom-up' approach, ensuring that researchers were asked what it is they do, how they do it and what might be useful to them. Throughout the user requirements survey, it was clear that humanities researchers did not want to have a technology or a system forced upon them; rather they wanted to be a part of a process finding out what might be beneficial to them. In implementing the demonstrators this same approach enabled the BVREH to look towards an iterative, prototyping approach, constantly allowing the project to go back to the researchers, learning from their experience and research processes.⁹

Der gleiche iterative Ansatz wird vom SURF-Bericht *Collaboratories: Connecting Researchers - How to facilitate choice, design and uptake of online research collabora-tories* befürwortet:

Clarifying goals of the collaboratory is essential for its success. The goals reflect the vision, the needs and the willingness of the participants to realise them. In an innovative setting, this clarification process can best be done in an iterative devel-opment approach.¹⁰

Das bedeutet, dass sich die für den Aufbau der VRE verantwortlichen Informations-spezialisten von Anfang an, ja sogar bevor die Entwicklung überhaupt angefangen hat, darüber klar sein sollten, was die Nutzer innerhalb einer VRE tun können sollen und wie sie normalerweise in ihrer Arbeit vorgehen - für die sie in Zukunft die VRE einsetzen werden.

Mit den *Prozessorientierten Fragen* sollte der iterative Entwicklungsprozess begin-nen, aber sicher nicht enden. Die Fragen sind aus verschiedenen Quellen zusam-mengetragen worden, vor allem aus dem Text *Virtuelle Forschungsumgebungen – Ein Leitfaden und Einsatz einer virtuellen Forschungsumgebung: Fragenkatalog* der Allianzinitiative,¹¹ aus Lilian van der Varts *Collaboratories: Connecting Researchers - How to facilitate choice, design and uptake of online research collaboratories*¹² und dem EHRI User Requirements Survey.¹³ Es gibt eine große Menge an Fragen, aber

⁹Kirkham, Ruth, „Building a Virtual Research Environment for the Humanities: JISC Final Report.“ JISC: Feb. 2007, http://bvreh.humanities.ox.ac.uk/files/Microsoft%20Word%20-%20JISC_Final_Report_Web.pdf, S. 5.

¹⁰van der Vaart, S. 54.

¹¹http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/VRE-Fragenkatalog-II.pdf vom Dezember, 2012.

¹²van der Vaart, insbesondere Seten 73-76, „Checklist questions for setting up a collaborator.“

¹³On Survey Monkey. Letzter Aufruf 21.11.2012,

<https://www.surveymonkey.com/s.aspx?sm=HRFEqVh4M2oLJAQJbinoO1vPnccRE43zg3PW0G9hTbE%3d#g1>

tatsächlich gelten die meisten, wenn nicht alle, für alle VRE-Projekte. Deshalb sollten diese Fragen so umfassend wie möglich von der Nutzergemeinde beantwortet werden. Je klarer und vollständiger die Fragen beantwortet werden, desto größer sind die Chancen, dass die daraus resultierende Forschungsumgebung die Forschung der beteiligten Fachgemeinschaft wirklich erfolgreich verbessern wird. Die zukünftigen Nutzer und die technischen Entwickler sollten die Antworten gründlich diskutieren, um alle möglichen Missverständnisse auszuräumen und soweit wie möglich konkret zu machen, wie die Anforderungen am besten erfüllt werden können. Dies bedeutet einen großen Zeitaufwand sowohl für die Gruppe der Nutzer, als auch für die Gruppe der Entwickler. Aber Erfahrungen und Untersuchungen zur VRE-Entwicklung legen die Erwartung nahe, dass dies am Ende gut investierte Zeit sein wird.

2.2. Fragen

2.2.1. Einleitende Fragen

Allgemeine Fragen dazu, wie die VRE entwickelt und organisiert werden soll

Was sind die allgemeinen und grundsätzlichen Ziele der VRE? Forschungsbezogen? Andere?

Was sind die allgemeinen Ziele und Forschungsfragen der Forschung, die durch die VRE unterstützt werden sollen?

Welche Probleme soll die VRE lösen?

Wie können die allgemeinen Aufgaben der VRE in spezifische / konkrete Ziele für die erste Phase / das erste Jahr / das Projekt übersetzt werden?

Kann die Software frei ausgewählt werden? Falls ja, wer ist an der Auswahl beteiligt? Gibt es eine Präferenz für eine bestimmte institutionsabhängige oder eine SaaS-Lösung bzw. für eine kommerzielle oder eine Open Source-Lösung?

Werden offline / online-Optionen benötigt?

Wie groß sind die institutionellen Kapazitäten für die Entwicklung und die Unterstützung der VRE?

Welche anderen VREs sind in der Arbeitsumgebung, in der Fachgemeinschaft oder an der Institution bekannt? Was kann man von ihnen lernen?

Wie kann Ihre Organisation von der VRE profitieren?

2.2.2. Nutzerschaft

Fragen zu den erwarteten Nutzern der VRE

Wie viele Nutzer wird die VRE ungefähr haben?

Ist die Nutzerschaft inter- / intrainstitutionell, national / international, interdisziplinär?

Wie ist die geografische Streuung der Teilnehmer und ihrer Orte?

Ist die Gruppe der Nutzer fest oder eher offen und fluktuierend?
Wird erwartet, dass die Nutzerschaft im Lauf der Zeit wachsen wird?
Gehört Bibliotheks- oder Unterstützungspersonal zu der VRE?
Müssen verschiedene Stufen des Zugangs und der Autorisierung unterschieden werden?
Gibt es Teilgruppen innerhalb der Nutzer?
Haben die Nutzer schon vorher zusammengearbeitet? Wie?

2.2.3. Anlagen

Fragen zu untersuchten und produzierten Daten in der VRE

Welche Dokumentarten werden durch das Forscherteam gesammelt? (Zum Beispiel können Bücher, Zeitschriftenartikel, Fotografien, Tonaufnahmen, Videos, Kataloge, Tabellen, Register, Karten, andere formelle und/oder informelle Quellen, wie Zeitungen und persönliche Tagebücher gesammelt werden. Diese haben aber sehr heterogene Formate: Bei Texten ist grundlegend zwischen elektronischen vs. Print-Medien zu unterscheiden sowie zwischen druckfähigen und Ausfüllbaren Formularen. Bei anderen Ressourcen besteht ebenso ein großer Unterschied im digital oder analog bevorzugten Format.)

Welche anderen Ressourcentypen und Formate benötigen Sie?

Wie finden Sie Ihre relevanten Themen zu Ihren Forschungen in der bestehenden Literatur? Wie gehen Sie mit Forschungsobjekten und -themen um? Welche Vorstellungen haben Sie dabei? Gibt es andere Arten der Schlussfolgerungen?

Was denken Sie über die Suche und Findbarkeit von Ressourcen, die Sie suchen? (Werden Findbücher eingesetzt? Welche Kriterien bestehen bei der Suche? Welche „Unangenehmen Überraschungen“ kennen Sie? Wie groß ist die Abhängigkeit von der Herkunft und des Kontexts Ihrer Suchergebnisse?)

Ändert sich Ihr Ressourcen-Suchprozess, wenn Sie verschiedene Arten von Medien in verschiedenen Formaten suchen? Und zwar in welcher Weise?

Sobald Sie die gesuchten Medien entdeckt und lokalisiert haben, wie beschreiben und indizieren Sie diese? Welche Tools verwenden Sie für diesen Zweck?

Beinhalten Ihre Forschungen Materialien in verschiedenen Sprachen? Welche dieser Sprachen bedarf besonderer Unterstützung (z.B. Right-to-left-Unterstützung für Arabisch oder Hebräisch)?

Was sind Ihre Bedürfnisse und Anforderungen an eine kurz-, mittel- und langfristige Speicherung und Zugänglichkeit von Daten, Zwischenergebnissen, fortlaufenden Arbeitsprozessen und Endergebnissen sowie Veröffentlichungen?

Wie wird im Umfeld des Projekts Forschungsdaten-Management betrieben? Welche Systeme werden für das Forschungsdaten-Management eingesetzt? Welche Aspekte, wie z.B. Aufbewahrungsfristen o.ä. müssen für das Forschungsdaten-Management beachtet werden? Inwiefern ist bereits ein nachhaltiges Forschungsdaten-Management (Langzeitarchivierung) umgesetzt und welche Anforderungen existieren?

tieren daran? Hat das Projekt spezifische Vorstellungen für das Forschungsdatenmanagement?

Hat Ihr Forschungsteam eine gemeinsame Datenbank zu verwalten? Sollten externe Datenbanken (wie Scopus, Web of Science, Worldcat oder JSTOR) innerhalb der VRE zugänglich gemacht werden?

Gibt es Dokumente oder Daten, die bereits hochgeladen (und kooperativ bearbeitet) werden?

Wie funktioniert die Teamarbeit und Organisation in Bezug auf den Zugang zu den Quellen? Welche Unterlagen oder Informationen werden öffentlich zugänglich gemacht?

Welche Dokumente müssen geschützt werden?

Ist die Möglichkeit wichtig, ältere Versionen von Dokumenten zu speichern und ggf. wiederherstellen zu können?

Inwieweit werden die Daten, Ergebnisse und Publikationen frei im Sinne von Open Access zugänglich gemacht?

Gibt es fachspezifische Normen und Standards, die einzuhalten sind?

Gibt es in der Fachcommunity bereits allgemein verwendete Datenformate? Sind neue erforderlich? Wie werden sie mit der Fachgemeinschaft abgestimmt?

Plant das Team, die gesammelten Dokumente systematisch zu beschreiben, z.B. durch die Nutzung eines festgelegten Metadatenformates? Welche Metadaten – technischer oder fachlicher Art – werden benötigt? Sind neue Schemata zu entwickeln?

Wer erhebt die Metadaten oder wie können sie aus Prozessen generiert werden?

Wünscht sich Ihr Team, in der Lage zu sein, Anmerkungen in Dokumenten einzufügen und diese zu teilen? Sollten diese Anmerkungen auch für andere Nutzer zur Verfügung stehen? Sollten andere Nutzer in der Lage sein, diese Anmerkungen zu kommentieren?

2.2.4. Zusammenarbeit

Fragen über die Art und Weise, wie die VRE-Nutzer ihre gemeinsame Arbeit planen

Wie wird die Zusammenarbeit in der Forschung und forschungsverwandten Tätigkeit Gestalt annehmen?

Können Ziele, prospektive Ergebnisse, Aktivitäten und die Art und Weise der Zusammenarbeit überhaupt konkret genug im Voraus beschrieben werden? Oder gibt es (viele) unbekannte Faktoren?

Wollen die Mitglieder der VRE Lesezeichen und/oder Links teilen?

Werden die Mitglieder des VRE-Teams Co-Autoren bestimmter Texte?

Und wollen die Mitglieder der VRE dazu bestimmte Literaturreferenzen teilen? Welche Software wird schon verwendet, um diese Verweise zu verwalten? Ist die verwendete Software ausreichend für die Bedürfnisse des Teams?

Haben Teammitglieder Aufgabenlisten eines Workflows zu erstellen?

Werden die Mitglieder der VRE einen freigegebenen Kalender brauchen?

Gibt es die Notwendigkeit für andere Formen der kollaborativen Zusammenarbeit?

2.2.5. Unterstützung

Fragen über die Art der Unterstützung, die die VRE-Benutzer brauchen

Wird Unterstützung benötigt? Wenn ja, von wem?

Wie sollte der Support, bzw. Helpdesk organisiert werden? Wie wollen sich die VRE-Mitglieder an den VRE-Helpdesk wenden? Welche Art von Unterstützung wird erwartet?

Wie viel Zeit können Forscher in das Erlernen, wie man mit einer VRE arbeitet, investieren?

Wie viele IKT-versierte Mitarbeiter sind an Ihrer VRE beteiligt? Haben sie Erfahrungen mit Online-Zusammenarbeit und kollaborativ nutzbarer Software?

Welche Betriebssysteme werden von Ihren Teammitgliedern eingesetzt (Mac, Windows, Linux)?

Welche Browser verwendet Ihr Forschungsteam?

2.2.6. Organisation

Fragen zu den institutionellen und VRE-spezifischen Maßnahmen, die sich auf die VRE auswirken können

Welche weiteren Entscheidungsträger wird die VRE haben? Was sind deren Interessen? Und was sind die diesbezüglichen Herausforderungen?

Ist das fachliche Umfeld eine Fach-Gemeinschaft? (Germanistik, Altphilologie...)

Umfasst das fachliche Umfeld mehrere Disziplinen? (Linguistik + Informatik, ...)

Was ist die Vision, bzw. was ist der Leitplan Ihrer Institution in Bezug auf E-Infrastruktur, Datenmanagement und VRE? Wie wird dieser umgesetzt? Was sind die Bereiche der Vielschichtigkeit in virtuellen Umgebungen, die behandelt werden sollen? Und welche Abwechslungen nehmen Sie in Anspruch sowohl technisch, organisatorisch als auch finanziell?

Gibt es einen Datenmanagement-Fahrplan der VRE? Weicht der Datenmanagement-Fahrplan der VRE in irgendeiner Weise vom bestehenden institutionellen Datenmanagement-Fahrplan ab (falls ein solcher Plan bei Ihnen existiert)?

Welche Anforderungen der Nutzer könnten mit der aktuellen institutionellen Strategie kollidieren? Wer ist verantwortlich für die Suche nach Möglichkeiten, diese potenziellen Konflikte zu lösen? Können sie gelöst werden, bevor die Entwicklung des VREs beginnt oder kann die Suche nach Lösungen im Rahmen des Projekts weiter laufen? Welche wichtigen Entscheidungsträger/Akteure müssen in diesen Prozess miteinbezogen werden?

Welche rechtlichen Aspekte (z.B. Datenschutz, individuelle Rechte, intellektuelle Rechte) und wirtschaftlichen Belange (z.B. Lizenzen, Nutzungsbedingungen, Patente, Vertrauensschutz) müssen beachtet werden?

Welche fächerübergreifenden und/oder fachspezifischen nationalen und internationalen Rahmenstrukturen (z.B. ESFRI Forschungsinfrastrukturen, GRID Infrastrukturen) und Kooperationsmöglichkeiten (z.B. mit nationalen und internationalen Projekten) existieren bereits?

Wie ist das Projekt im Verhältnis zum fachlichen Umfeld positioniert?

Wie setzt sich die VRE-Führung und das -Management zusammen?

Wie realistisch ist für die VRE-Führung und das -Management die Einhaltung des Zeitrahmens?

Wie ist Community-Building in der VRE organisiert?

Wer wird das Feld Öffentlichkeitsarbeit/Kommunikation behandeln und wie?

Wird die VRE exklusiv für ein bestimmtes Forschungsvorhaben genutzt werden?

Wenn ja, wie wird das Forschungsprojekt finanziert? Wann ist das zu erwartende Enddatum des Forschungsprojektes?

Wessen Initiative ist die VRE zuzuordnen? Ist das VRE-Projekt von einer Forschergruppe oder Bibliotheken/ IKT-Personal initiiert? Ist die Initiative vor allem nachfrageorientiert oder durch einer Forschungsfrage begründet? Gibt es (teilweise) ein Programm oder eine Infrastruktur? Bei einer längerfristig angelegten VRE ist besonderes das Augenmerk auf eine gesicherte Nachhaltigkeit zu legen. Wie wird die finanzielle Nachhaltigkeit /Stabilität gewährleistet?

Ist für die Aufbauphase eine Projektfinanzierung im Rahmen einschlägiger Förderprogramme möglich?

Welche laufenden Kosten entstehen während der Betriebsphase? Welche Betriebs- und Geschäftsmodelle sind für den langfristigen Betrieb geeignet?

2.2.7. Tools/Prozesse/Aktivitäten

Fragen über Forschungsaktivitäten, die in einer VRE ausgeführt werden

Was sind die hauptsächlichen Forschungserzeugnisse der Forschungsgruppe (z.B. Dissertationen, Monographien, Artikel, Editionen, Modelle, Tools)?

Welche spezifischen, auf die Forschung oder Lehre bezogenen Aktivitäten sollen in einer VRE abgewickelt werden können und müssen deshalb von der VRE unterstützt werden? Gibt es digitale Anwendungen/Software-Tools, die Forscher innerhalb einer VRE auszuführen wünschen?

Welche Veränderungen des Forschungsprozesses werden in naher oder auch ferner Zukunft erwartet, die aus der Unterstützung der Forschungsarbeit mit einer VRE resultieren?

Welche Arbeitsabläufe sollen durch die VRE unterstützt werden? Wie sind diese Arbeitsabläufe zu organisieren? Wie können sie in Workflows dargestellt werden? Welche Arbeitsschritte sollen oder müssen IT-gestützt ablaufen? Hierfür sind zunächst Analysen der bisherigen Arbeitsabläufe erforderlich.

Ist es für die Anforderungsanalyse möglich, an einem regulären Arbeitstag Zugriff auf die VRE zu gewähren, um tiefere Einblicke in die Arbeitsabläufe zu erhalten? Oder können derartige Detailinformationen auf einem anderen Weg erbracht werden?

Welche digitalen Methoden werden in der Fachcommunity eingesetzt?

Gibt es bereits fachspezifische Werkzeuge und Dienste? Ist es wünschenswert oder notwendig, diese bestehenden Anwendungen und Dienste mit der VRE zu verknüpfen?

Besteht das Bedürfnis, die VRE mit anderen VREs auf diesem Gebiet zu verknüpfen oder diese zu integrieren? Gibt es Virtuelle Forschungsumgebungen, deren Daten und Dienste genutzt und adaptiert werden können?

Worin bestehen die Möglichkeiten einer Anbindung an andere institutionelle Systeme, an andere spezifische Anwendungen für die Forschung oder an andere Datenzentren?

2.2.8. Entwicklung

Fragen über den Entwicklungsprozess der VRE

Welche Komponenten von Basisinfrastrukturen (z.B. Persistent Identifier für Daten, Authentifizierungsinfrastruktur) existieren bereits und können für die VRE genutzt werden? Hierzu können vor allem Bibliothek oder Rechenzentrum Auskunft erteilen.

Ist das Projekt Nutzer oder Entwickler der vorhandenen IT-Infrastruktur?

Wie hoch ist der Entwicklungsaufwand für die ausgewählte Umgebung? Wie viel Entwicklungszeit wird benötigt, um die wichtigsten Funktionalitäten zu implementieren? Kann/muss hierbei priorisiert werden?

Welcher Bedarf besteht an Hardware-Ressourcen (Rechenleistung, Speicherplatz) und Softwarelizenzen?

Wie können die Hauptnutzer der VRE sinnvoll in ihre Entwicklung eingebunden werden, wie können Nutzer die Umgebung testen und wie kann ihr Feedback eingeholt werden? Wie kann ein Miteinbezug von Nutzern langfristig gesichert werden?

Gibt es in der Entwicklungsphase oder auch zu späteren Zeitpunkten Spielraum für Anpassungen, Optimierungen etc.? Wie wird damit umgegangen, wie kalkuliert?

Welche Formen des Monitorings und der Evaluierung sind etabliert? Quantitativ, qualitativ?

2.2.9. Individueller Forschungsprozess

Fragen über den individuellen Forschungsprozess der Nutzer. Diese Fragen sollten von jedem zu erwartenden Nutzer der VRE beantwortet werden

Wie halten Sie Ihre ersten Gedankengänge fest?

Wie nähern Sie sich anfangs Ihrem Forschungsgegenstand?

Wie starten Sie die Suche nach Forschungsmaterial?

Welche Art von Informationen verwenden Sie, um Ihr Anfangsmotiv zu dokumentieren, und in welcher Weise machen Sie dies?

Mit welchen Arten von Ressourcen suchen Sie in der Regel, um etwas herauszufinden bei Ihrer Recherche?

Bitte beschreiben Sie den Gegenstand, die geistigen Inhalte, den regionalen Zusammenhang, die Ressourcentypen und die Datenformate.

Wie dokumentieren Sie Ihre Notizen? Und in welcher Form?

Wie organisieren Sie Ihre Notizen? Thematisch? Chronologisch? Geografisch?

Könnten Sie bitte praktische Fragen zielgerichtet erörtern, die die Notizenerstellung betreffen?

Wie wichtig ist die persönliche Kommunikation in Ihrer Forschung?

In welchen Stadien des Forschungsprozesses können Sie auf welche Weise mit Ihren Kollegen kommunizieren?

Abgesehen von Ihren Kollegen, wie kommunizieren Sie mit anderen Personen in Bezug auf Ihre Forschungen?

Wie gehen Sie mit Fragen des Datenschutzes (falls vorhanden) um, wenn Sie mit anderen Personen kommunizieren?

Auf welche Weise wollen Sie mit externen Personen kommunizieren?

Welche Werkzeuge und Dienstleistungen verwenden Sie hierfür?

Kooperieren Sie als Co-Autor bereits mit Kollegen?

Was sind die wichtigsten Vorteile und was sind die noch bestehenden Nachteile/Barrieren?

Informationen zu den obigen Fragen wurden aus folgenden Quellen entnommen:

Allianzinitiative, *Einsatz einer virtuellen Forschungsumgebung: Fragenkatalog*, Dezember 2012. http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/VRE-Fragenkatalog-II.pdf

Allianzinitiative, *Virtuelle Forschungsumgebungen – Ein Leitfaden*, 30.09.2011. http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/Leitfaden_VRE_de.pdf.

van der Vaart, Lilian. *Collaboratories: Connecting Researchers - How to facilitate choice, design and uptake of online research collaboratories*. Utrecht: SURFfoundation, 2010.

<http://www.surfoundation.nl/nl/publicaties/Documents/Collaboratories%20Connecting%20Researchers9april.pdf>. besonders Seiten 73-76, „Checklist questions for setting up a collaborator.“

EHRI User Requirements Survey (Survey Monkey). Last accessed 21.11.2012, <https://www.surveymonkey.com/s.aspx?sm=HRFEqVh4M2oLJAQJbinoO1vPnccRE43zg3PW0G9hTbE%3d#q1>

Für diejenigen, die Fördermittel für die Entwicklung von VREs in Deutschland beantragen wollen, sind hier nachfolgend einige wichtige Links aufgeführt:

DFG: [Merkblatt Virtuelle Forschungsumgebungen](#)

Wissenschaftsrat:

- [Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften](#)
- [Empfehlungen zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland bis 2020](#)

Allianzinitiative: [Virtuelle Forschungsumgebungen](#)

3. Empfehlungen für VRE DesignerInnen und EntwicklerInnen

3.1. Einleitung

Die Informationen in diesem Kapitel wurden aus zwei Quellen gewonnen: a. Interviews der AutorInnen dieses Berichts mit erfahrenen BenutzerInnen und EntwicklerInnen von Virtuellen Forschungsumgebungen, und b. Studien von großen nationalen Fördergesellschaften über die Erfahrungen von VRE-Entwicklern der jeweiligen Nationen. Im Vorfeld wurden elf teil-strukturierte Interviews mit angesehenen VRE-EntwicklerInnen und GeisteswissenschaftlerInnen mit weitreichender Erfahrung in der Verwendung von VREs und digitalen Werkzeugen geführt und ihre Ideen und Gedanken zu bestehenden und zukünftigen VRE-Entwicklungen gesammelt. Aufgrund begrenzter Ressourcen und zeitlicher Vorgaben, wurden in einem ersten Durchgang elf Interviewpartner befragt, um die gewählte Methodik und das Vorgehen validieren zu können. Weitere Interviews werden in den kommenden Monaten bis Projektende durchgeführt. Bereits jetzt konnten signifikante und interessante Aussagen gewonnen werden, da die Interviewpartner gezielt nach fachlichen, nationalen und akademischen Hintergrundaspekten ausgewählt wurden. Durch diese erste Interviewrunde kann ein breites Spektrum an geisteswissenschaftlichen Disziplinen abgedeckt werden, das zugleich die Entwicklung von VREs in mehreren europäischen Ländern berücksichtigt: so stammen die ExpertInnen aus den Fachgebieten Datenmanagement und digitale Langzeitarchivierung, Sprach- und Literaturwissenschaften, Philosophie, Archäologie, Bibliotheksverwaltung, Informationswissenschaft und digitale Geisteswissenschaft aus Deutschland, England, Griechenland, Litauen, Österreich und den Niederlanden. Auch wurden WissenschaftlerInnen in unterschiedlichen akademischen Positionen befragt, darunter wissenschaftliche MitarbeiterInnen, ProfessorInnen, wissenschaftliche LeiterInnen sowie leitende EntwicklerInnen, was sicherstellte, dass sowohl Nachwuchswissenschaftler als auch etablierte Forscher mit langjähriger Berufserfahrung sich an der Befragung beteiligen konnten. Die Befragung hatte das Ziel, jene zentralen Themen aus der einschlägigen Fachliteratur zu identifizieren, die bis heute zentrale Bedeutung für die Entwicklung virtueller Forschungsumgebungen haben.¹⁴ Die Absicht dieses Abschnitts des Berichts ist es, jene allgemeingültigen Ratschläge und Kommentare zur Entwicklung und Benutzung von VREs weiterzugeben, die in den Interviews und in der Fachliteratur gleichermaßen als wiederkehrende Themen Beachtung fanden. Insbesondere die Abschnitte I, II, III, VI und VIII unterstreichen die Wichtigkeit der Einbeziehung der FachwissenschaftlerInnen bei Planung, Design und Entwicklung einer virtuellen Forschungsumgebung. Diese Abschnitte wurden als Sammlungen direkter Zitate aus den Interviews und der Literatur konzipiert, um die Zusammenhänge und Feinheiten der Formulierung in unverfälschter Form zu erhalten.

¹⁴ Siehe Appendix 1 für die Vorlage, die für die Durchführung der Interviews benutzt wurde.

3.2. Empfehlungen

I. Eine VRE sollte Interoperabilität und Modularität bieten.

I.1. Interview-basiert

„Man muss die Interoperabilität der VRE mit [...] unterschiedlichen (Daten-)Quellen beachten.“

„Derzeitige VREs lassen Grundprinzipien der Modularität vermissen. VREs versuchen zu viel zu leisten und ignorieren dabei die [...] Prinzipien von Interoperabilität und Modularität.“

„VREs müssen offen (in Bezug auf Datenformate und Softwareschnittstellen) und modular sein.“

„Die Nachhaltigkeit von (insbesondere komplexen) Werkzeugen ist ein zentrales Problem – nach drei Jahren ist jeder Webservice obsolet (aufgrund neuer Technologien, neuer Browsergenerationen, aber auch aufgrund neuer methodologischer Zugänge!).“

„Das Datenmodell und die Forschungswerkzeuge (-umgebung) müssen flexibel sein (Nachhaltigkeit!).“

„Eine VRE bringt dann einen Mehrwert mit sich, wenn sie ForscherInnen neue Möglichkeiten bietet und sie nicht behindert.“

I.2. Literatur-basiert

„Kollaborative Infrastrukturen sollten das Andocken von Funktionalitäten erleichtern, nicht diktieren.“¹⁵

„Es gibt keine Universallösung für die Entwicklung von virtuellen Forschungsumgebungen. Vielmehr müssen die BenutzerInnen von VREs in die Lage versetzt werden, ihre eigene Umgebung mit Werkzeugen und anderen Ressourcen, die für ihre Forschungen relevant sind, zu schaffen. In Bezug auf Technologien gilt: je unkomplizierter und flexibler, desto besser.“¹⁶

„Möglicherweise die wichtigste Tendenz, die in dieser Studie identifiziert wurde, ist die zunehmende Fokussierung auf die Entwicklung allgemeiner VRE Frameworks die zur Entwicklung und Bereitstellung unterschiedlicher VREs verwendet werden können. Diese Frameworks stellen zentrale Dienste (wie Authentifizierung und Rechtemanagement; Repositorien; Projektmanagement; Kommunikations- und Kollaborationswerkzeuge) zur Verfügung und ermöglichen die Entwicklung oder einfache Integration von Modulen für spezifische Anwendungsfälle.“¹⁷

II. Konzentration auf Benutzerfreundlichkeit.

II.1. Interview-basiert

„Gebräuchliche VREs waren zu Beginn nicht besonders benutzerfreundlich. Das dürfte ein generelles Problem von Umgebungen sein, die für eine zu allgemeine Zielgruppe entwickelt werden.“

¹⁵ van der Vaart, p. 54.

¹⁶ Carusi, Annamaria and Torsten Reimer, „Virtual research environment collaborative landscape study.“ JISC: 2010, <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/publications/vrelandscapeport.pdf>, p. 5.

¹⁷ Carusi and Reimer, p. 6.

„Die virtuelle Forschungsumgebung war sehr schwierig zu benutzen. Bevor sie (die Entwickler) ein Handbuch publizierten war es unmöglich. Die Benutzerfreundlichkeit hätte besser sein müssen.“

„Benutzerfreundlichkeit ist ein Aspekt, der häufig ignoriert wird, nicht zuletzt weil die Ausgaben für eine Überprüfung der Benutzerfreundlichkeit gegenüber den Projekt-Förderern schwer zu legitimieren sind. Eigentlich sollten Prototypen an die BenutzerInnen gehen, um Feedback von ihnen zu erhalten.“

II.2. Literatur-basiert

„Die Befragung zu den Benutzererfordernissen zeigte die Notwendigkeit einer einfach zugänglichen und intuitiv benutzbaren Benutzeroberfläche auf, die dem gesamten Forschungsprozess zu Grunde liegt.“¹⁸

„Die Erwartung, dass eine Forschungsumgebung überaus benutzerfreundlich und so zugänglich wie irgend möglich sein soll, war aus den Gesprächen mit Mitgliedern der Community klar ersichtlich.“¹⁹

III. Vermeidung einer zu steilen Lernkurve.

III.1. Interview-basiert

„[Eine VRE] sollte so nahtlos wie möglich und mit so wenig Veränderung und Mehraufwand wie möglich zu dem passen, was der Forscher bereits tut.“

„Die Lernkurve darf nicht zu steil sein. Wenn man zu viel Zeit für das Erlernen von etwas aufwenden muss, muss es einen Nutzen in vielen Bereichen haben. Viel Zeit in etwas zu investieren, das nur eine Sache leisten kann, wird wahrscheinlich nicht der Mühe wert sein.“

„Vergangene Entwicklungen gingen in eine falsche Richtung: Keine VRE sollte von einem Wissenschaftler erwarten, dass er (zum Beispiel) XML beherrscht.“

„[Eine VRE] sollte dem einzelnen Wissenschaftler mehr Nutzen bieten als es Mühe erfordert (er benutzt Werkzeuge und Bestandteile, ohne die Technologie dahinter verstehen oder gar beherrschen zu müssen)!“

III.2. Literatur-basiert

„Die **Bereitschaft**, Arbeitsweisen um der Kollaboration Willen zu verändern, ist ein weiterer Faktor, der den Erfolg einer Zusammenarbeit starker beeinflussen mag als Software. Ungeachtet dessen, welche Software man wählt, wird ihre Verwendung die individuellen Arbeitsweisen verändern: Das erfordert eine Anpassung, die für manche schwierig oder gar unmöglich sein mag.“²⁰

IV. Etwas über existierende VREs in Erfahrung bringen.

IV.1. Interview-basiert

„Es wird empfohlen, dass diejenigen, die eine VRE aufbauen wollen, wirklich etwas über VREs wissen sollten, bevor sie die Planung ihres Bedarfs angehen.“

¹⁸ Kirkham, p. 3.

¹⁹ Kirkham, p. 9.

²⁰ van der Vaart, p. 47.

„Treffen mit einem Wissenschaftler oder Treffen einer Gruppe von Forschern, die eine VRE entwickeln möchten, sollten mit einer Erhebung schlechter und guter VRE-Beispiele und deren Beurteilung beginnen.“

V. Auf große Zeitinvestition für die Entwicklung einer VRE vorbereitet sein.

V.1. Interview-basiert

„Man soll nicht unterschätzen, wie viel Zeit und Aufwand in die Entwicklung einer VRE einfließt.“

„Keine Eile!“

„Eine VRE wird niemals perfekt sein. Jede VRE(, die darauf bedacht ist, perfekt zu sein,) wird anspruchsvolle Forschende niemals zufriedenstellen können, da der Forschende bzw. die Forschende immer seine/ihre Forschung zu verbessern sucht und danach strebt, neue Forschungsmöglichkeiten/-dienste/-werkzeuge für seine/ihre Forschung einzusetzen.“

V.2. Literatur-basiert

„Auf der gegenwärtigen Entwicklungsstufe kollaborativer Systeme wird ein erheblicher Programmieraufwand notwendig sein, um diese mit fachspezifischen digitalen Werkzeugen zu verknüpfen; auch werden Maßnahmen getroffen werden müssen, um sowohl offline als auch online mit ihnen arbeiten zu können. IT-Mitarbeiter sollten zur Verfügung stehen, oder es sollte Hilfe von außerhalb angeheuert werden.“²¹

VI. (Geistes-)Wissenschaftler müssen in alle Entwicklungsschritte involviert werden.

VI.1. Interview-basiert

„Der hauptsächliche Aspekt besteht darin, dass der Forscher als Beobachter aller technologischen/technischen Entscheidungen agiert.“

„Eine VRE ist für jeden einzelnen Forscher etwas sehr Eigenes. Sie muss zu den individuellen Anforderungen eines jeden Forschenden passen.“

„Vom Konzept her besteht die erfolgreichste VRE darin, dass man eine Reihe von Technologien in einem speziellen Projekt oder Fachgebiet versammelt und sich auf Werkzeuge und Methoden für die kollaborative Zusammenarbeit einigt.“

„[Eine VRE] erfordert die Beteiligung von Wissenschaftlern, die methodische und technische Fähigkeiten vereinigen (an der Schnittstelle von geisteswissenschaftlicher Forschung und Informationstechnologie). Entscheidend ist die forschungsgesteuerte Weiterentwicklung.“

„Die Verständigung zwischen den Entwicklern und den Forschern oder End-Nutzern ist immer problembehaftet, das heißt, sie ist problematisch, wenn Entwickler und Forscher nicht genug oder nicht gut kommunizieren.“

„Jede VRE sollte in mehreren Arbeitsschritten aufgebaut werden, indem man Prototypen oder Zwischenstadien von Softwareprodukten entwickelt und die Unterstützung von Gesprächsgruppen sucht. Diese Strategie verringert das Risiko, die Bedürfnisse der Forscher falsch zu interpretieren. Außerdem führt sie zur einer konsequenten Optimierung der VRE.“

²¹ van der Vaart, p. 54.

VI.2. Literatur-basiert

„Die größte Besonderheit des Projektes lag in seinem bottom-up-Ansatz, der gewährleistete, dass die Forscher gefragt wurden, was sie tun, wie sie es tun und was ihnen dafür brauchbar erscheinen könnte. Während der Umfrage zu den Benutzeranforderungen wurde deutlich, dass Geisteswissenschaftler weder eine Technologie noch ein System wollten, die ihnen aufgezwungen werden. Sie wollten vielmehr Teil eines Entwicklungsvorgangs sein, bei dem sie herausfinden (können), was für sie von Vorteil ist. Bei der Realisierung der Demonstratoren machte ebendieser Ansatz es möglich, dass das BVREH eine iterative Herangehensweise anvisieren konnte, die auf die Entwicklung von Prototypen setzt, und es dem Projekt erlaubt, sich auf die Forscher zurückzubedenken und von ihrer Erfahrung und ihren Forschungsprozessen zu lernen.“²²

„Auf einer höheren Abstraktionsebene scheinen Bedarf und Werkzeuge generisch zu sein, **aber jede einzelne Situation erfordert dennoch eine gründliche Prüfung dessen, was wirklich gebraucht wird**. Jede Forschergruppe wird ihre dezidierten, unbedingt benötigten Forschungswerkzeuge haben, die in die Forschungsumgebung eingebracht werden müssen oder um welche herum die Umgebung aufgebaut werden soll – gleich welche Software gewählt wird. Zum Beispiel haben eLaborate, Col-laboratory.nl und Dendrochronology alle verschiedenartige, spezielle Forschungswerkzeuge: Werkzeug zur Textedition, Lab mit Fernzugriff (remote lab), hochentwickelte, spezialisierte Datenbank.“²³

„Funktionalitäten werden befeuert durch maßgebende Vorstellungen davon, wie die Dinge funktionieren sollten, aber der Ausgangspunkt für die Umsetzung sollte sein, dem tatsächlichen Gebrauch/Bedarf entgegenzukommen.“²⁴

„Es gibt keine Einheitslösung: um zu bestimmen, welche Art von Umgebung geeignet wäre, ist ein angemessener Austausch von Ideen und Möglichkeiten erforderlich.“²⁵

„Die Einführung kollaborativer(Forschungs-)Umgebungen bedarf einer ausgewogenen Herangehensweise, die ausdrückliche Anforderungen und tatsächlichen Gebrauch unterstützt und ein Erproben neuer, nicht explizit angefragter Funktionen ermöglicht.“²⁶

„Um **Benutzerfreundlichkeit** zu gewährleisten, müssen VREs ihren Schwerpunkt auf die Bedürfnisse der Forschenden und spezifischen Forschungsgemeinschaften legen und ihnen eine führende Rolle bei der VRE-Entwicklung zuweisen. Dies setzt eine nutzergesteuerte Entwicklung mit bottom-up-Ansatz voraus. Was die Entwicklung von VREs angeht, gibt es kein ‚Einheitsgrößen‘-Verfahren.“²⁷

„Es leuchtet ein, dass der effektivste Weg, sich dem Entwicklungsprozess von VREs anzunähern, **eine partizipatorische Art und Weise der Entwicklung** ist, in der Wissenschaftler selbst die Bedürfnisse identifizieren und deren Implementierung evaluieren. Die Entwicklung muss auf iterative Weise geschehen und vom Feedback der Nutzer begleitet werden.“²⁸

²²Kirkham, p. 5.

²³ van der Vaart, p. 47.

²⁴ van der Vaart, p. 48.

²⁵ van der Vaart, p. 53.

²⁶ van der Vaart, p. 55.

²⁷ Carusi and Reimer, p. 5.

²⁸ Carusi and Reimer, p. 6.

„Institutionen, die in VREs investieren, werden von einem Streben nach Forschungsexzellenz angetrieben. Das **Modell einer VRE sollte jedoch von Wissenschaftlern vorangetrieben werden** und nicht durch eine Institution aufgezwungen sein.“²⁹

VII. Eine VRE sollte nicht zu allgemein ausgerichtet sein.

VII.1. Interview-basiert

„Wenn eine VRE zu weitgefasst ist, wird sie den Bedürfnissen des Wissenschaftlers nicht gerecht. Ist sie zu spezifisch, wird sie nicht genug leisten.“

„Je allgemeiner die Methoden werden, desto fraglicher wird es, ob sie in eine VRE gehören. Sie sollten vielmehr Teil der Infrastruktur und nicht Teil einer VRE sein.“

„VREs versuchen vielseitig zu sein, basieren aber immer auf Annahmen zur Erwartungshaltung potentieller NutzerInnen. In der Regel sind sie auf die Bedürfnisse einer kleinen Zielgruppe ausgerichtet oder – wenn sie versuchen vielseitig zu sein – sind wenig attraktiv im Vergleich zu etablierten Tools.“

„Aufgrund der Vielfalt von Forschungsinteressen ist unwahrscheinlich, dass es jemals EINE VRE geben wird. VREs müssen einzelne Fach-Communities adressieren um für diese ausreichend attraktiv zu sein.“

„[Eine VRE] sollte nicht mit einer Vielzahl von Funktionen überladen sein. Ein paar gute und einfache Funktionen genügen.“

VIII. Nicht-technische Aspekte von VREs dürfen nicht ignoriert werden.

VIII.2. Literatur-basiert

„Eine wesentliche Erkenntnis unserer Studie ist, dass der Entwurf von VREs eher unter **Aspekten von Projekten zur Community-Bildung erfolgen muss und sie nicht als technische Projekte** angelegt sein dürfen.“³⁰

„Um eine weite **Verbreitung** zu gewährleisten, müssen Initiatoren und Entwickler einer VRE bereits im Vorfeld planen, eine weiter gefasste Forschungs-Community miteinzubeziehen, die für den mittel- und längerfristigen Erhalt der VRE verantwortlich sein wird. Es muss garantiert sein, dass Leute an den erforderlichen Positionen beteiligt sind, inkl. Koordinatoren, Bibliothekare oder Archivare, Vertreter oder Förderer sowie ein passender Mix von etablierten Wissenschaftlern und Nachwuchswissenschaftlern. Maßnahmen zur Erhöhung des Bekanntheitsgrads, gezielte Schulungen unterschiedlicher Art (Face-to-Face und web-basiert) und weitere integrative Veranstaltungen sind ausschlaggebend für das Etablieren von VREs.“³¹

„Bereits in der Planungsphase muss der weitere institutionelle und darüber hinausgehende **Kontext** von VREs berücksichtigt werden. Hierzu gehören die Prioritäten spezifischer Forschungseinrichtungen, das Verhältnis zu nationalen und internationalen Einrichtungen, die Beziehung zu Bibliotheken und digitalen Repositorien sowie das Verhältnis von Forschung und Publikation.“³²

²⁹Carusi and Reimer, p. 7.

³⁰Carusi and Reimer, p. 5.

³¹Carusi and Reimer, p. 5.

³²Carusi and Reimer, p. 6.

„Außerdem besteht die Notwendigkeit, Wissenschaftler durch Schulungsangebote zu unterstützen.“³³

„Auch die **Bedeutung emotionaler Aspekte** wird hervorgehoben: macht es Spaß, etwas mit anderen zu teilen? Defizite auf der ‚Nutzen‘-Seite können so gemildert werden; es hängt jedoch von verfügbaren Möglichkeiten oder Software ab, wie etwas präsentiert wird.“³⁴

„Es ist gefährlich, ‚nice-to-have‘ Funktionalitätswünsche einfach zu ignorieren; der Spaßfaktor kann Mängel des Nutzensim Systems aufwiegen.“³⁵

„Bei kollaborativen Projekten muss für eine etablierte, motivierte Leitung und eine starke und stabile Projektkoordination gesorgt sein – insbesondere bei Large-Scale-, Langzeit- oder Projekten von großer Bedeutung. Diese kann und muss sich um die Bildung einer kollaborativen Community bemühen.“³⁶

„Face-to-face-Treffen tragen zur Akzeptanz der Online-Umgebung bei.“³⁷

³³Carusiand Reimer, p. 6.

³⁴van der Vaart, p. 49.

³⁵van der Vaart, p. 54.

³⁶van der Vaart, p. 54.

³⁷van der Vaart, p. 55.

4. Technische Voraussetzungen

4.1. Erklärung

Dieser Abschnitt beinhaltet eine Liste technischer Voraussetzungen für eine VRE. Sie wurde zusammengestellt, um EntwicklerInnen und BenutzerInnen bei der Wahl zu helfen, welche Komponenten ihre VRE beinhalten sollte. Die einzelnen Punkte in der Liste sind keine strikten Voraussetzungen in dem Sinne, dass eine VRE sie notwendigerweise aufweisen muss. Es handelt sich vielmehr um technische Elemente, die entweder allgemein gebraucht werden oder die nützlich sein könnten. Einzelne Komponenten, die optionaler sind als andere, sind mit einem „(?)“ markiert um darauf hinzuweisen, dass sie nicht obligatorisch sind. Diese Elemente könnten implementiert werden, falls die Zeit und das Budget es erlauben, müssen es aber nicht. Wenn eine ganze Sektion mit „(?)“ markiert ist bedeutet dies, dass diese Art von Funktionalität nützlich sein könnte, sie aber im Interesse der Umsetzbarkeit nicht als Voraussetzung aufgelistet ist. Alle Kategorien wurden klassifiziert durch eine Liste der Funktionalitätstypen für VREs durch die Allianzinitiative.³⁸ Diese Klassifikatoren sind die fett gedruckten Ziffern in den Klammern, siehe die Fußnote³⁹ für eine Erklärung der Ziffern.

4.2. Liste der Voraussetzungen

- Benutzerverwaltung (1, 2)
 - Benutzeraccounts mit Registrierungsprozess
 - BenutzerInnen von VREs sollten ihren eigenen Account haben so dass Beiträge und Änderungen jede(m/r) Benutzer(in) zugeordnet werden können. Es erlaubt auch die Verteilung von Zugangsberechtigungen.
 - Single sign-on (SSO) mit anderen Diensten (?)
 - Falls die VRE Teil einer größeren Infrastruktur ist, simplifiziert SSO die Verwaltung von Benutzerdaten und erlaubt BenutzerInnen ihre Authentifizierungsdaten mehrfach zu verwenden.
 - Benutzergruppen (AdministratorInnen, ForscherInnen, ...)
 - BenutzerInnen sollten in Gruppen organisiert sein um Zugriffsrechte und Fähigkeiten Gruppen zuweisen zu können. Beispielsweise wäre es gut, wenn nur AdministratorInnen die Benutzerdaten anderer BenutzerInnen ändern können.

³⁸Seite 2 von Allianzinitiative, *Virtuelle Forschungsumgebungen – Ein Leitfaden*, 30.09.2011. http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/Leitfaden_VRE_de.pdf under the section „Welche Funktionalitäten soll die Virtuelle Forschungsumgebung bieten?“

³⁹1. *Gemeinsame Nutzung von lokalen und externen Ressourcen wie Informationen, Daten, Dienste/Software, Hardware und andere Geräte*
2. *Bereitstellung und Nutzung einer gemeinsamen Kommunikationsplattform*
3. *Unterstützung der Erfassung/Erhebung von Daten vor Ort, wie z.B. bei Beobachtung und Fernsteuerung von Experimenten, Feldstudien, Durchführung von Textanalysen u.a.m.*
4. *Dokumentation und Erschließung von Daten unter Berücksichtigung geeigneter Metadaten und Standards*
5. *Weiterverarbeitung der Daten, Zusammenführung und Analyse von Daten, Redaktion, Analyseverfahren und fachsystematische Untersuchungen*
6. *Publikation von Daten und Ergebnissen.*

- Berechtigungen nach institutioneller Rolle
 - Je nach Rolle (ähnlich wie Gruppen) sollten BenutzerInnen unterschiedliche Berechtigungen erhalten können.
- Ressourcenmanagement (**3, 4, 5, 6**)
 - Persistenter Datenspeicher
 - Daten müssen verlässlich in einer VRE gespeichert werden können.
 - Metadatenpeicher
 - Metadaten müssen gespeichert werden um Suche und Analyse zu ermöglichen.
 - Versionsmanagement
 - Unterschiedliche Bearbeitungsversionen von Dokumenten oder Metadaten sollten einzeln gespeichert werden um später auf sie zurückgreifen zu können. Das erlaubt die Nachvollziehbarkeit von Änderungen und die Wiederherstellung von älteren Versionen.
 - Ressourcenorganisation durch Metadaten oder Ordnerhierarchie
 - Ressourcen sollten strukturiert abgelegt werden nach einer Methode, die BenutzerInnen vertraut ist, z.B. nach Ordnern.
- Ressourcenteilung (**3, 5**)
 - Import: Upload Funktionalität (verschiedene Formate, wenn erforderlich)
 - Da eine VRE Daten benötigt ist dies der Weg wie diese in die VRE hinein geladen werden.
 - Export: Download Funktionalität (nach Möglichkeit als offenes Format)
 - Ebenfalls wichtig ist der Export von Daten, um diese mit anderen Werkzeugen bearbeiten zu können.
 - Sowohl Import als auch Export erlauben es ForscherInnen eine VRE in bereits bestehende Arbeitsabläufe zu integrieren. Damit können Daten und Resultate von einem Werkzeug in eine VRE und von dort aus wieder zu einem anderen Werkzeug außerhalb der VRE transportiert werden.
- Suche (**3**)
 - Suche nach Metadaten
 - Wenn Metadaten nicht durchsuchbar sind, kann es schwierig sein die gesuchten Ressourcen zu finden.
 - Volltextsuche
 - Wie bei der Suche nach Metadaten, nur mit Volltext.
 - Kategoriesuche
 - Kategorien sind ein weiterer Weg um Daten zu organisieren. Kombiniert man dies mit anderen Suchmethoden kann dies zu genaueren Ergebnissen führen, beispielsweise wenn vorher nach einem Zeitraum gefiltert wird.
- Forschungswerkzeuge (**3, 4, 5**)
 - Datenanalyse

- Dieser Punkt ist spezifisch für jede VRE, es kann sich hierbei um Dinge wie Text- oder Bildbearbeitung handeln.
 - Datenaggregation
 - Daten, die bei der Analyse entstehen müssen in Aggregationen zusammengefasst werden um damit weitere Ergebnisse produzieren zu können.
 - Datenvisualisierung (?)
 - Es könnte interessant sein die aggregierten Daten für eine Publikation zu visualisieren.
- Kollaboratives Projektmanagement (?) (1, 2)
 - Aktionspläne
 - Es kann ein Plan erstellt werden, dem die Forschung folgt.
 - Meilensteine
 - Forschungsziele können in einem Plan eingebunden und nachverfolgt werden.
 - Problemmanagement
 - Falls Probleme auftreten, können diese in einer systematischen Weise kommuniziert werden.
 - Featurewünsche
 - Jede VRE kann verbessert werden, hier können solche Verbesserungen kommuniziert werden.
- Interne Kommunikation (2) (ohne Ressourcenteilung, siehe oben)
 - Kontaktlisten und -information
 - Nutzer sollten miteinander kommunizieren können, dazu benötigen sie ihre gegenseitigen Kontaktdaten.
 - Kalender (?)
 - Treffen oder Konferenzen können hier organisiert werden, aber da es dafür bereits Werkzeuge gibt, ist es optional.
 - Forum (?)
 - Je nach bevorzugtem Kommunikationsstil kann ein Forum von Nutzen sein.
 - Mailinglisten (?)
 - Wie beim Forum, nur auf Email basierend.
 - Wiki (?)
 - Strukturierter als ein Forum oder eine Mailingliste. Beinhaltet Seiten die relativ statischen Inhalt haben.
 - Benutzerbenachrichtigungen
 - Wenn ein(e) Benutzer(in) eine Änderung vornimmt sollte es möglich sein, dem ursprünglichen Autor eine Benachrichtigung zukommen zu lassen.
 - VoIP Telefonie (?)

- Optional, da bestehende Lösungen für VoIP gut funktionieren und der Implementierungsaufwand sehr hoch ist.
 - Verbindung zu sozialen Netzwerken (?)
 - Soziale Netwerke könnten die Bereitschaft zur Partizipation erhöhen.
- Externe Kommunikation (**6**)
 - Website
 - Eine VRE sollte erklären wofür sie da ist und was sie tut.
 - Blog (+ RSS Feed) (?)
 - Spezieller als eine Webseite, mit Artikeln zu einzelnen Themen.
 - Profileseiten (?)
 - Wer arbeitet mit dieser VRE?
- Publikation (?) (**6**)
 - Frei zugängliche Bereitstellung von Ergebnissen (Daten and Publikationen)
 - Die Resultate eines Forschungsprozesses mit einer VRE können unter OpenAccess Bedingungen veröffentlicht werden. Dadurch können „Externe“ in Interaktion treten.
- Bibliographie (?) (**3, 4**)
 - Import von Publikationsquellen, z.B. JSTOR
 - Es könnte praktisch sein passende Literatur direkt zu importieren, für Bibliographiemanagement sind aber Alternativen vorhanden.
 - Tagging
 - Gesammelte Literatur kann mit Schlagworten versehen werden. Es gibt bereits bestehende Software, die dies ermöglicht.
 - Anhänge zu Referenzen
 - Daten, auf denen eine Publikation basiert, können in einer VRE nützlich sein.

5. Übersicht der möglichen VRE-Plattformen

5.1. Einleitung

Dieser Abschnitt befasst sich mit den Möglichkeiten, die ein(e) Entwickler(in) hat, um eine Virtuelle Forschungsumgebung (virtual research environment, VRE) zu erstellen. Er wendet sich nicht strikt an die BenutzerInnen sondern bleibt absichtlich auf der technischen Seite der Implementierung. Er beinhaltet eine Übersicht über mögliche Lösungen und Herangehensweisen zur Entwicklung einer VRE aus der Perspektive der Softwareentwicklung. Einige Punkte werden detaillierter als andere dargestellt, mit einem Fokus auf modernes Software Design. Obwohl dies der technischste Abschnitt ist, ist sein Zweck derselbe wie der des restlichen Reports: Er soll helfen eine VRE zu entwickeln, die den Anforderungen von ForscherInnen entspricht. Sollten beispielsweise die ForscherInnen interessiert an der gemeinsamen Verfügbarkeit von Daten und an Kommunikation sein, so kann es sein, dass eine VRE Plattform die beste Lösung ist. Falls die ForscherInnen mehr als nur Kommunikation und Ressourcenverfügbarkeit benötigen, zum Beispiel analytische Werkzeuge für wissenschaftliche Arbeit, ist eine *general-purpose* Plattform wahrscheinlich sinnvoller. Schlussendlich sollten die Entscheidungen der EntwicklerInnen auf den Anforderungen der BenutzerInnen basieren.

5.2. Plattformen

5.2.1. Bestehende Plattformen für VREs

Es gibt nicht viele Plattformen, die speziell auf die Entwicklung von VREs ausgelegt sind. Nahezu alle Plattformen (oder *Frameworks*) zur Softwareentwicklung sind *general-purpose frameworks*. Diese werden zusammen mit Hinweisen zu Softwarearchitektur und -design im nächsten Abschnitt besprochen. Hier liegt der Fokus auf Frameworks, die speziell für VREs entwickelt wurden. Da die praktischen Anforderungen an eine VRE für jedes wissenschaftliche Feld andere sind, ist es schwierig eine Plattform bereitzustellen, die dem Forschungsaspekt von VREs gerecht wird. Es ist daher nicht verwunderlich, dass existierende VRE-Plattformen sich auf Dinge wie Kollaboration fokussieren. Zwei Beispiele werden hier kurz vorgestellt, Sakai⁴⁰ und Microsoft Virtual Research Environment Toolkits.⁴¹ Diese wurden ausgewählt, weil sie von den existierenden Plattformen am ehesten die Möglichkeiten, die diese bieten, repräsentieren. Sie sind prinzipiell erweiterbar, haben einen Fokus auf Ressourcen sharing und Kommunikation und gehören in der Nische „VRE Plattformen“ zu den ausgereiftesten Produkten.

Auf den ersten Blick ist Sakai eine Software zum Einsatz als Lernplattform für kollaboratives Lernen. Sie wurde allerdings von diesem Ursprung aus erweitert zu einer Plattform für akademische Kollaboration und trägt den Namen *Sakai open academic environment* (Sakai OAE). Diese Plattform beinhaltet unter anderem Werkzeuge zum Teilen von Dokumenten, für die Suche, für soziales Networking und Dokumenterstellung. Das sind zweifelsohne nützliche Fähigkeiten, aber (zur Zeit der Erstellung dieses Dokuments) beinhaltet Sakai keinerlei Möglichkeit für analytische, wissenschaftliche Arbeit, noch scheint dies in der Planung zu sein. Dadurch ist Sakai OAE nicht

⁴⁰<http://www.sakaiproject.org/>

⁴¹<https://research.microsoft.com/en-us/projects/vre/>

überflüssig, aber als Plattform ist im Wesentlichen beschränkt auf den Zugang zu Ressourcen und Personen. Ein Vorteil ist, dass Sakai OAE plattformunabhängige Open Source Software (OSS) ist. Diese kann somit zumindest prinzipiell problemlos modifiziert werden und Features können hinzugefügt werden, wie beispielsweise Werkzeuge für die wissenschaftliche Arbeit.

Microsoft Virtual Research Environment Toolkits (VRE Toolkit for Sharepoint) ist eine Erweiterung für das Kollaborations- und Content-Management-Werkzeug Microsoft SharePoint. Dessen grundlegende Funktion ist derjenigen von Sakai recht ähnlich, allerdings gibt es hier einige konkrete wissenschaftliche Werkzeuge, die für diese Plattform entwickelt wurden, wie zum Beispiel die *VRE for Cancer Imaging Sharepoint Solution*⁴². Diese Plattform beinhaltet keine geisteswissenschaftlichen Werkzeuge, aber es besteht die Möglichkeit, eigene Erweiterungen für SharePoint zu schreiben. Im Gegensatz zur Sakai OAE handelt es sich hier um proprietäre Software (sie steht unter keiner Open-Source-Lizenz), so dass sie nicht direkt modifizierbar ist. Da es sich um eine Web-Anwendung handelt, sind gewisse Interoperabilitätsbedingungen erfüllt, aber um diese Software vollständig nutzen zu können, wird der Internet Explorer von Microsoft vorausgesetzt⁴³.

Um diesen Abschnitt zusammenzufassen: Es ist sehr schwierig, eine Plattform für die Entwicklung bereitzustellen, die spezifisch genug ist, um nur für VREs sinnvoll anwendbar zu sein aber gleichzeitig generell/generisch genug, um damit jede mögliche VRE zu implementieren. Daraus folgt, dass existierende VRE-Plattformen im Wesentlichen Funktionen zur Kollaboration, zum Content-Management oder zur Ressourcenteilung anbieten. Es ist unter Umständen möglich, diese um Forschungsfunktionen zu erweitern. Es existiert aber eine weitere Möglichkeit: Eine VRE von Grund auf neu zu entwickeln, und zwar mit den Entwicklungsframeworks, die zur Entwicklung von Software bereitstehen. Diese Herangehensweise ist Thema des nächsten Abschnitts.

5.2.2. Eine Plattform von Grund auf: Entwicklungs-Frameworks

In der Softwareentwicklung ist der Einsatz von Frameworks üblich, der den EntwicklerInnen Arbeit abnimmt und die mehrfache Implementierung von oft genutzten funktionalen Bestandteilen verhindert. Sie helfen auch bei der Wahl der Softwarearchitektur und bieten Richtlinien zur Verwendung des Frameworks.

Prinzipiell kann allgemeine Softwarearchitektur in zwei Modelle eingeteilt werden: *standalone* oder eine Art des *client-server*-Modells. Standalone-Software ist allein stehend und benötigt für die primäre Nutzung keine anderen Ressourcen außer den Computer auf dem sie installiert ist. Client-Server-Software besteht aus einem Softwareteil, der auf dem lokalen Computer (dem *Client*) läuft und aus einem Teil, der auf einem beliebigen, über ein Netzwerk angeschlossenen, Computer läuft (dem *Server*). Für beide Architekturen stehen Frameworks zur Verfügung, aber da es sich bei VREs um kollaborative Software handelt, liegt der Fokus hier auf dem Client-Server Modell. Da dies eine Synchronisation zwischen den Clients und dem Server voraussetzt, kann dies als sehr grobes Modell für wissenschaftliche Kollaboration dienen.

⁴²<https://vreciss.codeplex.com/>

⁴³<http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc263526.aspx?ppud=4>

Eine andere übliche Unterscheidung im Bereich der Softwarearchitektur ist die zwischen nativen Anwendungen und Web-Anwendungen. Während native Anwendungen typischerweise auf dem Betriebssystem des Computers installiert werden, werden Web-Anwendungen nicht installiert, sondern laufen direkt im Browser. Beide Herangehensweisen sollten unabhängig von der Plattform sein, auf der sie laufen. Mit Plattform ist hier (und nur hier) das Betriebssystem (im Fall von nativen Anwendungen) oder der Browser (im Fall von Web-Anwendungen) gemeint. Da Webbrowser auf jedem größeren Betriebssystem laufen und es Standards wie HTML (besonders in der noch zu verabschiedenden Version 5) für die Darstellung im Web gibt, sind Web-Anwendungen im Augenblick recht beliebt. Dies kann (und wird) sich wahrscheinlich ändern, es sind aber gewisse Vorteile damit verbunden, sich an eine Softwarearchitektur anzulehnen, die recht populär ist. Wenn es nur eine kleine Community um ein Framework gibt, dann kann es problematisch sein, Dokumentierung und Support von seiten anderer EntwicklerInnen zu finden. Im Fall von Web-Anwendungen und einem weit verbreiteten Framework ist es deutlich einfacher, Dokumentierung und EntwicklerInnen zu finden, die möglicherweise ein Problem, das gerade besteht, bereits gelöst haben. Das ist keine Empfehlung, jedem Trend in Softwarearchitekturen zu folgen, aber Web-Anwendungen finden bereits seit mehreren Jahren breite Verwendung, daher wurde sie hier ausführlich erwähnt.

Ähnliche Argumente wie bei der Wahl einer Softwarearchitektur gelten bei der Wahl einer Programmiersprache. Es sind sehr viele Frameworks für Web-Anwendungen verfügbar, die für viele verschiedene Programmiersprachen eingesetzt werden können⁴⁴. Aus dem gleichen Grund wie bei der Wahl einer Softwarearchitektur ist hat es Vorteile, eine verbreitete Programmiersprache oder ein populäres Framework zu wählen. Es gibt mehr EntwicklerInnen, mehr Dokumentation und Support für eine beliebte Sprache als für eine weniger beliebte. Dies muss abgewogen werden gegen die Features und Möglichkeiten, die die Sprache für Web-Anwendungen bietet. Beispielsweise ist C (die Programmiersprache) sehr populär, die für *low-level*-Systemprogrammierung eingesetzt wird. Für Web-Anwendungen ist sie allerdings eher ungeeignet.

Die Wahl eines Frameworks (und häufig damit verbunden die Wahl einer Programmiersprache) ist fast ausschließlich für die serverseitige Entwicklung wichtig. Da bei Web-Anwendungen der Client der Browser ist und aktuelle Browser nur eine Programmiersprache unterstützen (ECMAScript, auch bekannt als JavaScript) liegt die Wahl der clientseitigen Sprache nahe. Falls es eine Entscheidung zu treffen gibt, dann bei der Auswahl der JavaScript-Bibliotheken wie jQuery⁴⁵ oder einer JavaScript *widget library* wie Dojo⁴⁶. Eine vollständige Übersicht und Bewertung aller Frameworks für Web-Anwendungen würde hier den Rahmen deutlich überschreiten. Allerdings bietet die Wahl eines Frameworks, das auf der *Java Virtual Machine*⁴⁷ (JVM) lauffähig ist, die Möglichkeit, auch andere Sprachen einzusetzen, die ebenfalls auf der JVM laufen können. Andere Möglichkeiten beinhalten klassische Model-View-Controller⁴⁸ (MVC) Frameworks wie *Ruby on Rails*, *Grails*, *ASP.NET MVC Framework*, *Play!* oder *Symfony*.

⁴⁴Für einen Vergleich, siehe https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_web_application_frameworks

⁴⁵<http://jquery.com/>

⁴⁶<http://dojotoolkit.org/>

⁴⁷<http://docs.oracle.com/javase/specs/jvms/se7/html/index.html>

⁴⁸<https://en.wikipedia.org/wiki/Model%E2%80%93View%E2%80%93Controller>

Diese Frameworks sind sehr allgemein und können für Web-Anwendungen aller Art benutzt werden, was natürlich VREs einschließt. Sie sind nicht auf VREs im Speziellen ausgelegt aber da VREs viele Ausprägungen haben können, bieten sie Unterstützung für die Entwicklung einer VRE. Sie haben darüber hinaus den Vorteil, dass große Communities von EntwicklerInnen sich um diese Frameworks gebildet haben, was die bereits beschriebenen Vorteile mit sich bringt. Ein general-purpose-Framework ist also durchaus eine Alternative zur Entwicklung von VREs.

6. Annotierte Bibliographie zu VREs

Die DARIAH-Bibliographie *Doing Digital Humanities* beinhaltet Lektürehinweise sowohl für einen ersten Einstieg in digital gestützte Forschung, Lehre und Infrastrukturnutzung in den Geisteswissenschaften als auch für die vertiefte Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Aspekten dieser Bereiche. Die Bibliographie kann entweder über das DARIAH-DE Portal⁴⁹ eingesehen oder direkt über die entsprechende Seite bei Zotero bzw. über das Firefox-Plugin von Zotero genutzt werden.⁵⁰

Diese Ressource ist eine frei zugängliche Auswahlbibliographie, die spezifische Bereiche der Digitalen Geisteswissenschaften abdeckt. Sie wird kollaborativ erstellt, sorgfältig gepflegt sowie kontinuierlich erweitert. Die Bibliographie ist in eine kleine Anzahl thematischer Sammlungen untergliedert, wobei jede Sammlung einen prototypischen Aspekt des Forschungsprozesses abdeckt. Die Sammlungen reichen von der Datenerhebung (Capture and Creation) über die Anreicherung der Daten (Enrichment) und ihre Analyse (Analysis) bis zur Publikation der Forschungsergebnisse (Storage and Publication). Die Einträge in der Bibliographie sind durch ein System von Schlagworten erschließbar, das typische Verfahren und Methoden geisteswissenschaftlicher Forschung einerseits sowie verschiedene Gegenstände dieser Forschung andererseits umfasst.

Die Sammlung zum Bereich „Collaboration“ enthält ein breites Spektrum von Ressourcen zu kollaborativer Forschung, sowohl in Bezug auf die Nutzung bestimmter Virtueller Forschungsumgebungen (VREs), als auch in Bezug auf die Möglichkeiten digitaler Infrastrukturen verschiedenster Art und unterschiedlichen Umfangs. Die Sammlung beinhaltet außerdem Reports über existierende VREs, Diskussionen bezüglich den Nutzeranforderungen an VREs, Informationen, die für die Planung einer VRE relevant sind, und einiges mehr.

⁴⁹ <http://de.dariah.eu>

⁵⁰ https://www.zotero.org/groups/doing_digital_humanities_-_a_dariah_bibliography/items/collectionKey/8TCGPTDF

7. Ausblick und Fazit

Für die kommenden Monate ist geplant zusammen mit weiteren europäischen DARI AH-EU Projektpartnern den Report zu ergänzen und zu erweitern. Insbesondere das Kapitel „Empfehlungen für VRE DesignerInnen und EntwicklerInnen“ wird in diesem Zusammenhang strukturell und inhaltlich ausgebaut und erweitert. Um dies zu erreichen, werden weitere Interviews geführt und zugleich Fragebögen an eine Vielzahl von geisteswissenschaftlichen Communities verschickt. Hierdurch sollen die Erfahrungen und Empfehlungen von Experten - sowohl Nutzer, als auch Entwickler - aus Deutschland, den europäischen DARI AH-EU-Partnern und anderen Ländern in die Erhebung einbezogen werden, um auf diese Weise internationale und interdisziplinäre Empfehlungen für die Entwicklung von VREs geben zu können. Auch werden Projekte, die zurzeit VREs aufbauen, explizit befragt, um anhand dieses kritischen Dialogs praktische Hinweise zur weiteren Umsetzung der VRE-Blaupause zu erhalten. Hierdurch wird eine weitere Schärfung erreicht.

Die bisherige Untersuchung hat gezeigt, dass die Entwicklung und Implementierung von VREs für geisteswissenschaftliche Forscher nur dann erfolgreich ist, wenn die Erfordernisse und Bedürfnisse der Geisteswissenschaftler auch ihren unmittelbaren Niederschlag in der Softwarekonzeption und -entwicklung finden. Hierbei handelt es sich um einen permanenten Anpassungs- und Abspracheprozess, der von Geisteswissenschaftlern und Informatikern gemeinsam getragen werden muss - eine Grundbedingung für eine erfolgreiche Implementierung von VREs.

8. Appendix I – Interviewvorlage

Interviewer:

Interviewee:

1. Background of the person.
 - How long have you been working in DH?
 - What is your area of research?
 - What types of objects do you typically work with? E.g., texts, images, video, sound, etc.
2. VRE Definition
 - How would you define the term „virtual research environment“?
3. Experience with VREs.
 - Have you ever worked with a VRE or proto-VRE in your own research?
 - If so, which VRE(s)?
 - Have you ever developed a VRE?
 - Would you describe this experience of developing or using a VRE as a positive or a negative one? Why?
4. VRE Use
 - When you have used a VRE, what are the specific tasks you have used the VRE to accomplish? Use specific examples of VREs you know of or have used when possible.
 - In your experience, which specific tasks do the VRE(s) you have worked not perform very well? Use specific examples of VREs you know of or have used when possible.
 - For the things that the VREs do not do very well, do you continue to use the VRE or have you used other solutions? What were the other solutions?
 - What types of objects do you work with (e.g., images, databases, texts, geographic data)? How well do the VREs that you have worked with deal with these different types of objects?
 - Which services and tools do you think are absolutely necessary in a VRE (e.g., calendar, data analysis and visualization tools, annotation tools, shared workspaces)?
5. VRE Development
 - In your experience of developing VREs, what have you felt are the most difficult parts of this? Have you noticed any pitfalls that seem to be unique to VRE development as opposed to other development activities? How have you dealt with these pitfalls, either by correcting them for the current project or developing strategies to avoid them in later projects?
 - In your experience, which specific tasks do the VRE(s) you have worked not perform very well? Use specific examples of VREs you know of or have used when possible.

- Which services and tools do you think are absolutely necessary in a VRE (e.g., calendar, data analysis and visualization tools, annotation tools, shared workspaces)?
 - How would you organize your meetings with a scholar or group of scholars who wished to develop a VRE? What would be your first steps? What advice would you give them?
6. The future of VREs
- In what situations do you think VREs can add value to humanities research? Are there situations in which you think VREs detract from the quality of humanities research?
 - How would you go about remedying the shortcomings of existing VREs? Are they worth the trouble to improve?
7. The perfect VRE
- Please describe how you imagine the perfect VRE in your disciplinary area. Focus on what you would like to be able to do with the VRE not necessarily on the technical aspects. How would you use such a VRE in your research or research project?